

МОДЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ИНЖЕНЕРНОМ ВУЗЕ

О.Н. Берешвили

Самарская государственная сельскохозяйственная академия

Сложность и многогранность учебной деятельности определяет в качестве факторов ее эффективности многие психологические предпосылки, среди которых особое значение приобретает мотивационная сфера личности. Являясь содержательной и динамической характеристикой личности, она наиболее полно раскрывает и учитывает субъективные возможности студентов и выступает опосредованным условием организации, стимулирования учения.

Наибольшим мотивационным потенциалом обладает учение, организованное как модель профессиональной деятельности. Моделирование, по мнению И.Б. Новика, Н.М. Мамедова, Н.А. Давтяна, является гносеологической процедурой, одним из основных свойств которой является ограничение разнообразия в познаваемых явлениях. При этом определяющим условием существования модели выступает наличие некоторого сходства, соответствия между моделью и объектом моделирования. Степень соответствия детерминируется задачами и возможностями конкретного этапа познания и той практической потребностью, ради которой осуществляется операция моделирования.

Основной функцией модели, считает А.В. Кацура, является ее способность замещать и упрощать объект познания. В процессе упрощения может быть осуществлена свертка даже сложнейших диффузных систем реальности в сравнительно простые формализованные модели без опасения в радикальном снижении информационной ценности самой модели как отражения объекта познания.

Объяснение тому, почему именно модельная форма организации учебного процесса обладает высоким потенциалом, мы находим у американского философа М. Вартофского, который под моделью понимает не просто некоторую сущность, а скорее способ действия, который представляет эту сущность. В этом смысле модели – это и воплощение целей, и в то же время – инструменты осуществления этих целей [2].

Таким образом, модель – это воплощение идеи, а с другой стороны, она в динамическом аспекте является средством реализации цели. Модель одновременно учитывает цель (кого готовить) и гарантирует ее реализацию (организация учебного процесса). Очевидно, что модель подготовки специалиста в вузе нормативна: она прогнозирует то, что должно быть, исходя из требований, предъявляемых спецификой профессии, типом учебного заведения.

Рассмотрим государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования направления подготовки специалистов 660300 «Агроинженерия» (квалификация – инженер). Согласно п. 1.4.2 стандарта, выпускник должен быть подготовлен к выполнению таких видов профессиональной деятельности, как проектно-технологическая, производственно-технологическая, организационно-управленческая и научно-исследовательская и, кроме того, должен уметь осуществлять ремонт и техническое обслуживание.

Для каждого вида профессиональной деятельности стандарт определяет ряд профессиональных задач, к решению которых тоже должен быть подготовлен выпускник.

Перечислим те из них, решение которых, на наш взгляд, в значительной мере связано с математической подготовкой студентов. В области проектно-технологической деятельности к числу таких задач стандарт относит: разработку обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов; прогнозирование последствий; поиск компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности; использование информационных технологий при разработке новых образцов машин и оборудования, а также конструиро-

вание новых образцов машин и оборудования. Для производственно-технологической деятельности – эффективно использование материалов, технологического оборудования, соответствующих алгоритмов и программ расчета параметров технологического процесса производства. В организационно-управленческой деятельности – организация технического контроля и управление качеством при проектировании и изготовлении транспортно-технологических машин и оборудования. В научно-исследовательской области выпускник должен быть подготовлен к анализу состояния и динамики объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа, моделированию исследуемых явлений или процессов.

Как видно, решение профессиональных задач требует от выпускника не только фундаментальных знаний по многим разделам математики, но и навыков математического моделирования в области будущей профессиональной деятельности, т. е. фактически – навыков применения этих знаний на практике. Между тем, именно второй составляющей цели обучения, в силу ряда причин, достаточного внимания в процессе подготовки студентов не уделяется.

В технических вузах математика занимает двойственное положение: с одной стороны, это – общеобразовательная дисциплина, поскольку знания по математике являются фундаментом для изучения других общеобразовательных, а также общеинженерных и специальных дисциплин; с другой стороны, для большинства специальностей технических вузов математика не является профилирующим предметом. Студенты, особенно на младших курсах, воспринимают ее как некую абстрактную дисциплину; которая не влияет на уровень компетентности будущего инженера. Такое восприятие обусловлено тем, что, во-первых, вузовский курс математики значительно дистанцирован от практических приложений, а во-вторых, студенты еще не имеют знаний по специальным дисциплинам, которые показывают связь математики с будущей профессией. Таким образом, очевидна необходимость определенной интеграции курса математики с циклом профессиональных дисциплин, это тем более очевидно в наши дни, когда

математические методы все шире применяются в инженерной деятельности.

Первыми шагами в осуществлении интегрированного подхода к обучению было и остается использование межпредметных связей. В зависимости от регулярности и органичности введения их в канву занятия преподаватель в той или иной степени готовит базу для проведения интегрированных занятий.

На более высокой своей ступени интегрированный подход к обучению должен вылиться в разработку интегрированных курсов, при подготовке и проведении которых преподаватели различных предметов максимально взаимодействуют между собой, что потребует более высокого уровня подготовки преподавателей и знания основ смежных предметов. Для этого необходимо, на наш взгляд, чтобы некоторые преподаватели кафедры высшей математики прошли стажировку на специальных кафедрах. Лектор, читающий курс высшей математики, и преподаватели, ведущие практические занятия по этому курсу, должны четко представлять, где и как их дисциплина отражается и применяется в специальных курсах, как она отражена в соответствующих учебниках. С другой стороны, отдельные преподаватели специальных кафедр прошли математическую стажировку, чтобы навыки использования математического материала не были утеряны при прохождении специальных дисциплин.

Существуют различные средства, помогающие реализовать межпредметные связи. Для современной высшей школы важно использовать информационные технологии, создавать обучающие программы, помогающие студентам вырабатывать умения синтеза и обобщения знаний, усваивать обобщенные методы познания и решения задач.

В этом плане компьютерное моделирование позволяет максимально использовать межпредметные связи математики, информатики и других наук, причем эти связи базируются на хорошо апробированной методологии математического моделирования, которая делает предмет цельным.

При разработке курса встает вопрос об используемой компьютерной среде которая является инструментом для познания и развития собственного мышления. Например, когда студенты разрабатывают электронную таблицу, они создают свое собственное представление в данной области знаний. Расчет значений в электронных таблицах требует, чтобы пользователь определил соотношения между значениями и комбинациями данных, которые он хочет разместить в электронной таблице. Далее, эти значения должны быть связаны математически с помощью формул, описывающих соотношения в модели. Все это помогает обучаемым глубже вникнуть в конкретные математические проблемы, лучше понять соотношения и процедуры расчетов. Изменение данных и параметров моделей моментально отражается на численных результатах и их графической интерпретации- диаграммах, что позволяет обучаемым сразу же наблюдать эффект изменения значений или гипотез. Электронные таблицы могут использоваться для моделирования математических зависимостей или отношений между переменными при выполнении исследований в различных областях естественных и общественных наук.

При лекционном изложении материала необходимо изменять традиционную форму, а в известной мере и содержание образования. Первостепенное значение приобретают вопросы комплексного системного анализа изучаемых объектов, методы разработки и исследования математических моделей, вопросы разработки алгоритмов и программ; при этом необходимо уделять большое внимание численным методам решения задач и вопросам их алгоритмизации.

Применение компьютерных технологий позволяет отказаться от многих традиционных упрощений, больше внимания уделять фундаментальным вопросам математического моделирования. Все большее значение при подготовке специалистов приобретает умение не только доказать то или иное положение, сколько посчитать конкретную задачу и оценить точность и область применения полученного результата.

При проведении практикума целесообразно составить задание для студентов на том материале, в котором применение компьютерных технологий дает существенный выигрыш в методическом и научном отношении. При этом студент должен уметь формулировать проблемы своей предметной области в терминах, подходящих для статистической обработки, выбрать наиболее приемлемый для решения данной задачи метод, проводить соответствующие расчеты на компьютере, анализировать и оценивать полученные результаты, давать им содержательную интерпретацию. Использование компьютерных технологий открывает широкие возможности для проведения вариантных расчетов и поиска оптимальных решений для разрабатываемых процессов и моделей. При этом студент использует необходимое программное обеспечение, например, Excel, что носит скорее демонстрационный характер, так как работа алгоритма решения данной задачи скрыта от студента. Поэтому в ряде случаев целесообразно сочетать машинные расчеты, в частности, при выборе оптимальных решений, с ручным расчетом отдельных вариантов.

На этом этапе студент прослеживает весь ход решения данной задачи и усваивает теоретический материал. Частичное сохранение ручного счета позволяет студенту изучать метод расчета и прививает навыки прикидочных расчетов. При этом, студент получает возможность сравнить точность ручного и машинного счета. Например, при решении статистических задач, на этом уровне обучения анализируются основные выборочные характеристики (выборочные средние, дисперсия, вариационный размах, коэффициент асимметрии и эксцесса, медиана и др.), исследуются такие свойства, как несмещенность, эффективность, сходимости по вероятности к соответствующим теоретическим значениям. Здесь можно уделить внимание графическому представлению наиболее часто используемых функций распределения вероятностей, изложить логику и технику статистической проверки гипотез, показать возможности исследования зависимостей с помощью корреляционного и регрессивного анализа, сформировать прак-

тические навыки в решении вопроса о выборе формы связи между переменными.

На втором этапе обучения, назовем его условно исследовательским, студенту предлагается задача с большим количеством данных, которую он решает, используя необходимое программное обеспечение, осваивает способы подготовки исходных данных и ведения диалога с той или иной программой, овладевает «чтением» машинных распечаток, умением делать заключение о структуре исходных данных по выводимым значениям параметров и критериев, интерпретировать полученные результаты.

Литература

1. ЭВМ в учебном процессе вуза: Межвуз. сб. науч. тр. / Под. ред В.Н. Врагова. – Новосибирск: НГУ, 2001.
2. Вартофский М. Модели: репрезентация и научное понимание. – М.: Прогресс, 1988.
3. Кацура А.В. Методологические особенности прогнозного моделирования // Философско-методологические основания системных исследований / Ред. Д.М. Гвишиани. – М.: Наука, 1983. – С.198-221.
4. Новик И.Б., Мамедов Н.М., Давтян Н.А. Логика научного познания и метод моделирования // Философско-методологические основания системных исследований: системный анализ и системное моделирование / Ред. Д.М. Гвишиани. – М.: Наука, 1983. – С.156-179.